

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-057383

(43)Date of publication of application : 03.03.2005

(51)Int.Cl. H04N 1/48

G06T 1/00

H04N 1/04

H04N 1/19

H04N 1/407

(21)Application number : 2003-206745 (71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 08.08.2003 (72)Inventor : HOKOI ITSUHITO

(54) IMAGE READING APPARATUS AND PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily obtain an image of high precision even if illuminating light has an excess spectrum, with respect to an image reading apparatus for optically reading the image of an transparent original and a program for achieving control for the image reading apparatus by a computer.

SOLUTION: The apparatus is provided with an illuminating means for illuminating the transparent original with illumination light corresponding to each of a plurality of predetermined color decomposition components, an image generating means for generating image data corresponding to each of the color decomposition components on the basis of transmitted light of the transparent original obtained at every color

decomposition component by the illumination of the illumination light, and a correcting means for applying correction corresponding to a leakage component to the image data which are increased in a concentration level compared to an original state due to the leakage component equivalent to the excess spectrum of the corresponding illuminating light among the image data.

.....
LEGAL STATUS [Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

A lighting means to irradiate the illumination light corresponding to each of two or more color-separation components decided beforehand to a transparency manuscript, An image generation means to generate the image data corresponding to each of this color-separation component based on the transmitted light of said transparency manuscript obtained for said every color-separation component by the exposure of said illumination light,

An amendment means to perform amendment according to this leakage component to the image data which concentration level increases from original by the leakage component equivalent to the excessive spectrum of the illumination light which corresponds among said image data

The image reader characterized by preparation *****.

[Claim 2]

In an image reader according to claim 1,

Said amendment means,

According to the class of said transparency manuscript, said amendment is realized using the correction value which can be changed.

The image reader characterized by things.

[Claim 3]

In an image reader according to claim 1,

Said lighting means,

With said illumination light, the illumination light of the almost same wavelength region as said leakage component is irradiated independently at said transparency manuscript,

Said amendment means,

According to the information acquired by the exposure of the illumination light of the almost same wavelength region as said leakage component, said amendment is realized using the correction value which can be changed.

The image reader characterized by things.

[Claim 4]

In an image reader according to claim 1,

Said amendment means,

According to the difference in the gradation of image data set as the object of said amendment, this amendment is realized using the correction value which can be changed.

The image reader characterized by things.

[Claim 5]

In an image reader according to claim 1,

Said amendment means,

This amendment is realized by subtracting the fixed correction value according to said leakage component from the image data set as the object of said amendment.

The image reader characterized by things.

[Claim 6]

In an image reader given in any 1 term of claim 2 thru/or claim 5,

Said amendment means,

Said leakage component determines said correction value based on the ratio of the Maine spectrum power in the illumination light to which concentration level is made to increase, and excessive spectrum power.

The image reader characterized by things.

[Claim 7]

It is the program which realizes control to the image reader equipped with a lighting means irradiate the illumination light corresponding to each of two or more color-separation components decided beforehand to a transparency manuscript, and an image generation means generate the image data corresponding to each of this color-separation component based on the transmitted light of said transparency manuscript obtained for said every color-separation component by the exposure of said illumination light, by computer,

The amendment procedure of performing amendment according to this leakage component to the image data generated by the leakage component equivalent to the excessive spectrum of the illumination light which corresponds among said image data based on the concentration level which increases from original

The program characterized by preparation *****.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the image reader which reads the image of a transparency manuscript optically, and the program which realizes control to this image reader by computer.

[0002]

[Description of the Prior Art]

From the former, there are some which separate the color into three and read the color picture of a transparency manuscript in an image reader using red, green, and LED that emits light in a blue light, respectively (for example, patent reference 1 reference.). LED used for such an image reader until now was mainly the 3 yuan system LED which consists of a system ingredient.

[0003]

In recent years, the 4 yuan system LED the drift excelled [system / of 3 yuan] System LED in the class of wavelength or the numerousness of the quantity of lights few is developed, it comes to be used as a display device, and the use to the image reader of System LED of such 4 yuan is expected.

[Patent reference 1]

JP,2001-223861,A

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, the 4 yuan system LED for red luminescence has-like secondary peak wavelength (for example, nearly 880nm) in the infrared light region other than the color-separation wavelength (for example, nearly 630nm) of the red who is original

peak wavelength. Therefore, only by changing the 3 yuan system LED of 4 yuan for red luminescence of an image reader into System LED, when 4 yuan acts as a spectrum (leakage component) with the excessive-like secondary peak wavelength of System LED, the concentration level of red image data will increase from the original concentration level of a transparency manuscript. Consequently, the linearity in a red reappearance property will be spoiled -- a red float arises into the dark part of an image -- and the color-balance of the read image will collapse.

[0005]

Therefore, unless the evil by such excessive spectrum (leakage component) is canceled, it is difficult to use the light of System LED of 4 yuan as illumination light of an image reader.

In addition, although how to remove the-like secondary peak wavelength of System LED of 4 yuan with a light filter, and cancel evil which was mentioned above can be considered, it is difficult to be adapted for a class with a film various in complicating the configuration of a hard wafer by such approach.

[0006]

Then, even if this invention is the case where an excessive spectrum arises in the illumination light, it aims at offering the image reader which can obtain a highly precise image easily. Moreover, even if this invention is the case where an excessive spectrum arises in the illumination light of an image reader, it sets it as other purposes to offer the program which can obtain a highly precise image easily.

[0007]

[Means for Solving the Problem]

A lighting means to irradiate the illumination light corresponding to each of two or more color-separation components the image readers according to claim 1 were beforehand decided to be to the transparency manuscript, An image generation means to generate the image data corresponding to each of this color-separation component based on the transmitted light of said transparency manuscript obtained for said every color-separation component by the exposure of said illumination light, It is characterized by having an amendment means to perform amendment according to this leakage component, to the image data which concentration level increases from original by the leakage component equivalent to the excessive spectrum of the illumination light which corresponds among said image data.

[0008]

An image reader according to claim 2 is characterized by said amendment means realizing said amendment using the correction value which can be changed according

to the class of said transparency manuscript in an image reader according to claim 1. An image reader according to claim 3 is characterized by said lighting means realizing said amendment using the correction value which can be changed according to the information which irradiates the illumination light of the almost same wavelength region as said leakage component independently at said transparency manuscript, and is acquired with said illumination light by the exposure of the illumination light of the wavelength region as said leakage component where said amendment means is almost the same in an image reader according to claim 1.

[0009]

An image reader according to claim 4 is characterized by said amendment means realizing this amendment using the correction value which can be changed according to the difference in the gradation of image data set as the object of said amendment in an image reader according to claim 1.

An image reader according to claim 5 is characterized by said amendment means realizing this amendment by subtracting the fixed correction value according to said leakage component from the image data set as the object of said amendment in an image reader according to claim 1.

[0010]

An image reader according to claim 6 is characterized by said amendment means determining said correction value based on the ratio of the Maine spectrum power in the illumination light to which concentration level is made to increase by said leakage component, and excessive spectrum power in an image reader given in any 1 term of claim 2 thru/or claim 5.

A lighting means to irradiate the illumination light corresponding to each of two or more color-separation components the programs according to claim 7 were beforehand decided to be to the transparency manuscript, It is based on the transmitted light of said transparency manuscript obtained for said every color-separation component by the exposure of said illumination light. It is the program which realizes control to the image reader equipped with an image generation means to generate the image data corresponding to each of this color-separation component, by computer. It is characterized by having the amendment procedure of performing amendment according to this leakage component, to the image data generated by the leakage component equivalent to the excessive spectrum of the illumination light which corresponds among said image data based on the concentration level which increases from original.

[0011]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, based on a drawing, a detail is explained about the operation gestalt of this invention.

However, below, it explains using the image reader which has the film scanner which reads the color picture of a film manuscript, and a host computer as an example of the image reader of this invention. Moreover, it is beforehand recorded on the condition that the program of this invention can be performed to CPU in a film scanner.

[0012]

Drawing 1 is the block diagram of the image reader of this operation gestalt.

In drawing 1 , the image reader 1 is equipped with the film scanner 10, the host computer 30, and the monitor 50, and also it has the control units 70, such as a keyboard and a mouse, and the monitor 50 and the control unit 70 are connected to the host computer 30.

[0013]

The film scanner 10 is equipped with CPU11, the LED driver circuit 12, the Motor Driver circuit 13, the LUT circuit 14, and the interface circuitry 15, and these are mutually connected through the bus. Especially the output of the LUT (Look Up Table) circuit 14 is connected to an interface circuitry 15, and the interface circuitry 15 is mutually connected with the host computer 30.

[0014]

Moreover, a stage for a film scanner 10 to convey the LED block 16, a mirror 17, a condensing lens 18, a motor 19, and the film manuscript 20 (illustration abbreviation), It has the projection lens 21, CCD22, the digital disposal circuit 23, and the A/D-converter 24 grade. The output of the LED driver circuit 12 is connected to the LED block 16, the output of CCD22 is connected to a digital disposal circuit 23, the output of a digital disposal circuit 23 is connected to A/D converter 24, and the output of an A/D converter is connected to the LUT circuit 14.

[0015]

The LED block 16 is equipped with two or more 4 yuan systems LED for the object for green luminescence besides the 4 yuan system LED for red luminescence (LED which has the 2nd order-[in an infrared light region] peak wavelength in addition to red color-separation wavelength), the object for blue luminescence, and infrared light luminescence, respectively. The timing of lighting is controlled by the driving signal with which each LED within such LED block 16 is supplied from the LED driver circuit 12 by the command from CPU11.

[0016]

That is, the LED block 16 will irradiate the illumination light (however, the red illumination light contains-like secondary peak wavelength in an infrared light region) of three colors of red, green, and blue, and the illumination light (illumination light of the almost same wavelength region as the-like secondary peak wavelength contained in the red illumination light) of an infrared light region according to control by CPU11 and the LED driver circuit 12.

The illumination light irradiated by the LED block 16 reflects a mirror 17, is led to a condensing lens 18, and it is condensed with a condensing lens 18 and it is led to the field of the one-line width of face of the film manuscript 20.

[0017]

A motor 19 realizes migration (for example, migration in the transparence location mentioned later and migration in the direction of vertical scanning at the time of reading of the film manuscript 20) of the stage (illustration abbreviation) for conveying the film manuscript 20 with the driving signal supplied from the Motor Driver circuit 13 by the command from CPU11.

The projection lens 21 draws and carries out image formation of the transmitted light of the film manuscript 20 to each illumination light to CCD22.

[0018]

CCD22 performs photo electric conversion by the light sensing portion of two or more pixels allotted to the single tier inside, and generates the signal charge according to the transmitted light of the film manuscript 20 led with the projection lens 21. And the picture signal which was scanning the signal charge is generated, and the picture signal is supplied to a digital disposal circuit 23.

To the picture signal supplied from CCD22, a digital disposal circuit 23 performs correlation duplex sampling processing, gain-adjustment processing, etc., and supplies them to A/D converter 24.

[0019]

A/D converter 24 carries out A/D conversion of the picture signal supplied from a digital disposal circuit 23, and supplies it to CPU11 or the LUT circuit 14 as image data.

However, with this operation gestalt, in order to simplify explanation, the image data obtained by the illumination light of an infrared light region is made only for CPU11 to be supplied. Moreover, below, the illumination light of an infrared light region and red, green, and the image data obtained by the illumination light of three blue colors are called Ir image data, R image data, G image data, and B image data, respectively.

[0020]

By CPU11, as LUT for realizing gray scale conversion to R image data, G image data, and B image data mentions in the LUT circuit 14 later, it is set to it. The LUT circuit 14 performs gray scale conversion to the image data of each color obtained at the time of this scan by such LUT, and supplies image data [finishing / gray scale conversion] to an interface circuitry 15.

[0021]

An interface circuitry 15 supplies the image data supplied from the LUT circuit 14 to a host computer 30 according to the command from CPU11.

A host computer 30 performs the image processing for a display to the image data supplied through an interface circuitry 15, and displays it on a monitor 50.

By the way, as mentioned above, the red illumination light in this operation gestalt contains the 2nd order-[in an infrared light region] peak wavelength in addition to red color-separation wavelength. Generally, although the difference in the permeability of the illumination light of each color to each coloring matter of cyanogen, MAZENDA, and yellow appears as a difference in a color with the film manuscript 20 When the permeability of the cyanogen coloring matter to red color-separation wavelength differs from the permeability of the cyanogen coloring matter to-like secondary peak wavelength, by acting as a spectrum (leakage component) with excessive-like secondary peak wavelength The concentration level of R image data will increase from the original concentration level of the film manuscript 20. Consequently, the linearity in a red reappearance property will be spoiled -- a red float arises into the dark part of an image.

[0022]

With this operation gestalt, in the LUT circuit 14, in case gray scale conversion is performed to R image data, the example which amends the increment in the concentration level by the excessive spectrum mentioned above is shown.

Here, in order to simplify subsequent explanation, the permeability of the cyanogen coloring matter according to the wavelength of the red illumination light to four colors of arbitration is explained according to the class of film manuscript 20. However, it explains here by making monochrome film, the usual reversal film, and a special reversal film into an example.

[0023]

As shown in drawing 2 (1), when the film manuscript 20 is monochrome film, the permeability of the cyanogen coloring matter to red color-separation wavelength and the permeability of the cyanogen coloring matter to-like secondary peak wavelength are mostly in agreement about all colors.

Moreover, as shown in drawing 2 (2), when the film manuscript 20 is the usual reversal film, the permeability of the cyanogen coloring matter to-like secondary peak wavelength related always shows a high fixed value (100% near [for example,]) to a color.

[0024]

Furthermore, as shown in drawing 2 (3), when the film manuscript 20 is a special reversal film, the permeability of the cyanogen coloring matter to-like secondary peak wavelength shows the value higher than the permeability of the cyanogen coloring matter to red color-separation wavelength about all colors.

Therefore, when the film manuscript 20 is monochrome film, the increment in the concentration level by the excessive spectrum mentioned above does not take place. Therefore, what is necessary will be just to set up CPU11 in the LUT circuit 14 in the LUT circuit 14 by setting the data for gray scale conversion without amendment to LUT that what is necessary is just to perform the usual gray scale conversion without amendment.

[0025]

Moreover, when the film manuscript 20 is the usual reversal film, the augend of the concentration level by the excessive spectrum mentioned above will show a fixed value regardless of gradation like drawing 3 (1)-(a). Therefore, since what is necessary is just to perform amendment which subtracts a fixed value from R image data, what is necessary will be just to set up CPU11 in the LUT circuit 14 with the usual gray scale conversion in the LUT circuit 14 by setting to LUT the data in which a configuration like drawing 3 (1)-(b) is shown.

[0026]

Furthermore, when the film manuscript 20 is a special reversal film, the augend of the concentration level by the excessive spectrum mentioned above changes like drawing 3 (2)-(a) according to gradation. Therefore, since what is necessary is just to perform amendment which subtracts the value which changes according to the gradation of R image data from R image data, what is necessary will be just to set up CPU11 in the LUT circuit 14 with the usual gray scale conversion in the LUT circuit 14 by setting to LUT the data in which a configuration like drawing 3 (2)-(b) is shown.

[0027]

In addition, the value ("correction value" is called hereafter) which should be subtracted from R image data in the case of a reversal film usual in the film manuscript 20 or a special reversal film can be determined based on the ratio of the Maine spectrum power in the red illumination light, and excessive spectrum power, and

according to the gray scale conversion in which the correction value determined by doing in this way was made to reflect, the linearity in a red reappearance property is realizable.

[0028]

With this operation gestalt, in consideration of the spectrum power changed by the condensing lens 18, the projection lens 21, and CCD22, it asks for the ratio of the Maine spectrum power in the illumination light of final red, and excessive spectrum power, and correction value will be determined according to the class of film manuscript 20 based on the ratio. And the data ("the data for LUT" is called hereafter) set as LUT in order for the LUT circuit 14 to realize gray scale conversion reflecting the correction value determined by doing in this way are made to be beforehand stored according to the class of film manuscript 20 in a host computer 30.

[0029]

In addition, since some difference arises for every 4 yuan system LED for red luminescence, as for the ratio of the Maine spectrum power in the red illumination light, and excessive spectrum power, it is desirable to store the value for adjusting the individual difference beforehand computed for every [other than the data for LUT used as criteria] 4 yuan system LED for red luminescence in a host computer 30.

[0030]

Moreover, not only the data for LUT for performing gray scale conversion which correction value made reflect to R image data in a host computer 30 but the data for LUT for performing the usual gray scale conversion to the image data of other colors will be beforehand stored according to the class of film manuscript 20. Furthermore, in a host computer 30, when the film manuscript 20 is monochrome film, the data for LUT for performing the usual gray scale conversion to the image data of three colors of red, green, and blue will also be stored beforehand.

[0031]

Drawing 4 and drawing 5 are the operation flow charts of the image reader 1 in this operation gestalt.

Hereafter, with reference to drawing 4 and drawing 5 , actuation of the image reader 1 of this operation gestalt is explained.

First, if a non-illustrated main power supply is switched on, CPU11 will perform predetermined initialization processing, and it will move through the Motor Driver circuit 13 and a motor 19 on a stage (illustration abbreviation) so that the illumination light irradiated from the LED block 16 may be led to the location of transparence without the film manuscript 20 (drawing 4 S1).

[0032]

And CPU11 computes the white balance light exposure and shading compensation data of each color of red, green, and blue based on the data obtained by the transmitted light from a transparent location (drawing 4 S2).

In addition, white balance light exposure is data used in case red, green, and the optimal light exposure for every illumination light of three blue colors are determined, and since calculation of such white balance light exposure and shading compensation data can be performed like the existing image reader, it omits detailed explanation here.

[0033]

Next, CPU11 controls each part in a film scanner 10, red, green, and reading by the illumination light of three blue colors are performed based on the resolution (for example, 300dpi) and light exposure for PURISU cans, and the optimal light exposure is determined for every illumination light of each color according to the image data of each color obtained by such reading, and the white balance light exposure mentioned above (drawing 4 S3).

[0034]

And CPU11 controls each part in a film scanner 10, performs red, green, and reading by the illumination light of three blue colors based on the resolution and the optimal light exposure it was determined that mentioned above for PURISU cans, and acquires the image data of each color (drawing 4 S4).

Moreover, CPU11 controls each part in a film scanner 10, performs reading by the illumination light of an infrared light region based on the resolution and light exposure for PURISU cans, and acquires Ir image data (drawing 4 S5).

[0035]

Next, CPU11 computes standard-deviation σ_{Ir} of the histogram of Ir image data, and standard-deviation σ_R of the histogram of R image data (drawing 4 S6).

Here, the relation between such standard deviation and the class of film manuscript 20 is explained. However, it explains here by making monochrome film, the usual reversal film, and a special reversal film into an example.

[0036]

As mentioned above, the illumination light of an infrared light region is illumination light of the almost same wavelength region as the-like secondary peak wavelength contained in the red illumination light.

Therefore, when the film manuscript 20 is monochrome film, the permeability to the illumination light of the infrared light region of cyanogen coloring matter is mostly in

agreement with the permeability to the-like secondary peak wavelength of drawing 2 (1), and permeability [similarly as opposed to red color-separation wavelength]. Therefore, the histogram of Ir image data will show the same configuration as the histogram of R image data. Therefore, when the histogram of R image data shows a configuration like drawing 6 (1), the configuration of the histogram of Ir image data becomes like drawing 6 (2).

[0037]

Moreover, when the film manuscript 20 is the usual reversal film, the permeability to the illumination light of the infrared light region of cyanogen coloring matter always shows a high fixed value like the permeability to the-like secondary peak wavelength of drawing 2 (2). Therefore, the frequency of the gradation of Ir image data will be concentrated near the maximum gradation. Therefore, when the histogram of R image data shows a configuration like drawing 6 (1), the histogram of Ir image data becomes like drawing 6 (3).

[0038]

Furthermore, when the film manuscript 20 is a special reversal film, the permeability to the illumination light of the infrared light region of cyanogen coloring matter shows a value higher than the permeability to red color-separation wavelength like the permeability to the-like secondary peak wavelength of drawing 2 (3). Therefore, gradation higher than R image data will distribute the frequency of the gradation of Ir image data in the fixed range. Therefore, when the histogram of R image data shows a configuration like drawing 6 (1), the histogram of Ir image data becomes like drawing 6 (4).

[0039]

Therefore, when standard-deviation σ_{Ir} of the histogram of Ir image data and standard-deviation σ_R of the histogram of R image data fulfill the following conditions 1, it can be judged that the film manuscript 20 is monochrome film.

$\sigma_{Ir}/\sigma_R > K_0$ (however, K_0 about one value) ... Conditions 1

Moreover, when standard-deviation σ_{Ir} of the histogram of Ir image data and standard-deviation σ_R of the histogram of R image data fulfill neither the conditions 1 nor the following conditions 2, it can be judged that the film manuscript 20 is the usual reversal film.

[0040]

$\sigma_{Ir}/\sigma_R > K$ (however, K about 0.2 to 0.3 value) ... Conditions 2

Furthermore, when standard-deviation σ_{Ir} of the histogram of Ir image data and standard-deviation σ_R of the histogram of R image data do not fulfill conditions 1

but fulfill conditions 2, it can be judged that the film manuscript 20 is a special reversal film.

[0041]

So, with this operation gestalt, the class of film manuscript is made to distinguish according to these conditions.

That is, if CPU11 computes standard-deviation σ_{Ir} of the histogram of Ir image data, and standard-deviation σ_R of the histogram of R image data as mentioned above, it will judge whether the conditions 1 mentioned above are realized (drawing 5 S7). And when conditions 1 are not realized, CPU11 judges whether conditions 2 are realized (drawing 5 S8).

[0042]

And when the film manuscript 20 is monochrome film as a result of these judgments (YES side of drawing 5 S7), CPU11 acquires the data for LUT corresponding to monochrome film beforehand stored in the host computer 30 through an interface circuitry 15, as mentioned above, and sets them as LUT in the LUT circuit 14 (drawing 5 S9).

[0043]

Moreover, when the film manuscript 20 is the usual reversal film (NO side of drawing 5 S8), CPU11 acquires the data for LUT corresponding to the usual reversal film beforehand stored in the host computer 30 through an interface circuitry 15, as mentioned above, and sets them as LUT in the LUT circuit 14 (drawing 5 S10).

[0044]

Furthermore, when the film manuscript 20 is a special reversal film (YES side of drawing 5 S8), CPU11 acquires the data for LUT corresponding to the special reversal film beforehand stored in the host computer 30 through an interface circuitry 15, as mentioned above, and sets them as LUT in the LUT circuit 14 (drawing 5 S11).

[0045]

Next, CPU11 controls each part in a film scanner 10, and red, green, and reading by the illumination light of three blue colors are performed based on the resolution and the optimal light exposure it was determined that mentioned above for this scan (drawing 5 S12):

[0046]

And CPU11 performs gray scale conversion by LUT set up as mentioned above through the LUT circuit 14 to the image data of each color obtained by such reading (drawing 5 S13).

Finally, CPU11 supplies the image data of each color [finishing / gray scale

conversion] to a host computer 30 through an interface circuitry 15 (drawing 5 S14).
[0047]

As explained above, with this operation gestalt, CPU11 can amend the increment in the concentration level by the excessive spectrum to gray scale conversion and coincidence according to the class of film manuscript 20 with the data for LUT set as LUT in the LUT circuit 14.

Therefore, a highly precise image can be obtained easily, without according to this operation gestalt, being able to maintain the linearity in a red reappearance property and complicating the configuration of a hard wafer with software, even if it is the case where the system LED of 4 yuan is used, as the light source of an image reader. Moreover, the properties (there are few drifts and there are much the class and the quantity of light of wavelength) of the 4 yuan system LED that 3 yuan was superior to System LED can be employed efficiently.

[0048]

In addition, although gray scale conversion and amendment of the increment in the concentration level by the spectrum excessive to coincidence are performed with this operation gestalt when CPU11 sets the data for LUT stored in the host computer 30 as LUT in the LUT circuit 14 For example, when the correction value mentioned above in the host computer 30 is stored and CPU11 performs processing which subtracts the correction value from R image data, apart from the gray scale conversion in the LUT circuit 14, amendment of the increment in the concentration level by the excessive spectrum may be realized.

[0049]

Moreover, although this operation gestalt showed the example which amends the increment in the concentration level produced by acting as a spectrum with the excessive-like secondary peak wavelength of the infrared light region which exists in the 4 yuan system LED for red luminescence Even if it is the case where the light source to which-like secondary peak wavelength exists in **** which is not related to the reappearance of the color of the film manuscript 20 other than original peak wavelength is used, it is possible like this operation gestalt to amend the increment in concentration level.

[0050]

[Effect of the Invention]

As explained above, even if it is the case where an excessive spectrum arises in the illumination light according to this invention, a highly precise image can be obtained easily. Although it has the engine performance which followed, for example, was

excellent compared with the conventional light source, when an excessive spectrum arises, it becomes possible to use for an image reader the light source which was not able to be used for an image reader.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of an image reader.

[Drawing 2] It is drawing showing the example of change of the permeability of the cyanogen coloring matter according to the wavelength of the red illumination light.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the method of amendment.

[Drawing 4] It is the operation flow chart of an image reader.

[Drawing 5] It is the operation flow chart of an image reader.

[Drawing 6] It is drawing for explaining the difference in the histogram of R image data and Ir image data.

[Description of Notations]

- 1 Image Reader
- 10 Film Scanner
- 11 CPU
- 12 LED Driver Circuit
- 13 Motor Driver Circuit
- 14 LUT Circuit
- 15 Interface Circuitry
- 16 LED Block
- 17 Mirror
- 18 Condensing Lens
- 19 Motor
- 20 Film Manuscript
- 21 Projection Lens
- 22 CCD
- 23 Digital Disposal Circuit
- 24 A/D Converter
- 30 Host Computer
- 50 Monitor
- 70 Control Unit

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of an image reader.

[Drawing 2] It is drawing showing the example of change of the permeability of the cyanogen coloring matter according to the wavelength of the red illumination light.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the method of amendment.

[Drawing 4] It is the operation flow chart of an image reader.

[Drawing 5] It is the operation flow chart of an image reader.

[Drawing 6] It is drawing for explaining the difference in the histogram of R image data and Ir image data.

[Description of Notations]

1 Image Reader

10 Film Scanner

11 CPU

12 LED Driver Circuit

13 Motor Driver Circuit

14 LUT Circuit

15 Interface Circuitry

16 LED Block

17 Mirror

18 Condensing Lens

19 Motor

20 Film Manuscript

21 Projection Lens

22 CCD

23 Digital Disposal Circuit

24 A/D Converter

30 Host Computer

50 Monitor

70 Control Unit

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-57383

(P2005-57383A)

(43) 公開日 平成17年3月3日(2005. 3. 3)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04N 1/48	HO4N 1/46 A	5B047
G06T 1/00	GO6T 1/00 42OF	5B057
H04N 1/04	GO6T 1/00 51O	5C072
H04N 1/19	HO4N 1/04 101	5C077
H04N 1/407	HO4N 1/04 D	5C079
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2003-206745 (P2003-206745)
 (22) 出願日 平成15年8月8日 (2003. 8. 8)

(71) 出願人 000004112
 株式会社ニコン
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
 (74) 代理人 100072718
 弁理士 古谷 史旺
 (72) 発明者 銚井 逸人
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
 Fターム(参考) 5B047 AA05 AB02 AB04 BA01 BB02
 BC05 BC09 BC11
 5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16
 CB01 CB08 CB12 CB16 CC01
 CE17 DB02 DB06 DB09
 5C072 AA01 BA04 CA05 DA02 DA04
 EA05 QA16 UA18
 最終頁に続く

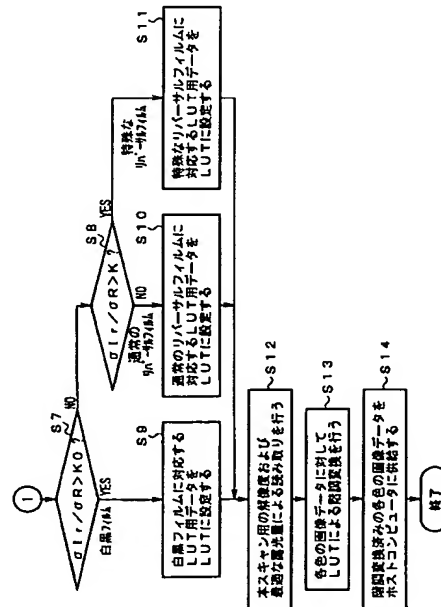
(54) 【発明の名称】 画像読取装置およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】透過原稿の画像を光学的に読み取る画像読取装置と、該画像読取装置に対する制御をコンピュータで実現するプログラムとに関し、照明光に余分なスペクトルが生じる場合であっても、高精度な画像が容易に得られることを目的とする。

【解決手段】透過原稿に対して、予め決められた複数の色分解成分の各々に対応する照明光を照射する照明手段と、照明光の照射によって色分解成分毎に得られる透過原稿の透過光に基づき、該色分解成分の各々に対応する画像データを生成する画像生成手段と、画像データのうち、対応する照明光の余分なスペクトルに相当する漏れ成分によって本来よりも濃度レベルが増加してしまう画像データに対し、該漏れ成分に応じた補正を行う補正手段とを備えたことを特徴とする。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透過原稿に対して、予め決められた複数の色分解成分の各々に対応する照明光を照射する照明手段と、
前記照明光の照射によって前記色分解成分毎に得られる前記透過原稿の透過光に基づき、該色分解成分の各々に対応する画像データを生成する画像生成手段と、
前記画像データのうち、対応する照明光の余分なスペクトルに相当する漏れ成分によって本来よりも濃度レベルが増加してしまう画像データに対し、該漏れ成分に応じた補正を行う補正手段と
を備えたことを特徴とする画像読取装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像読取装置において、
前記補正手段は、
前記透過原稿の種類に応じて変更可能な補正值を用いて、前記補正を実現することを特徴とする画像読取装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の画像読取装置において、
前記照明手段は、
前記照明光とは独立に、前記漏れ成分とほぼ同じ波長域の照明光を前記透過原稿に照射し、
前記補正手段は、
前記漏れ成分とほぼ同じ波長域の照明光の照射によって得られる情報に応じて変更可能な補正值を用いて、前記補正を実現することを特徴とする画像読取装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 に記載の画像読取装置において、
前記補正手段は、
前記補正の対象となる画像データの階調の違いに応じて変更可能な補正值を用いて、該補正を実現することを特徴とする画像読取装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 に記載の画像読取装置において、
前記補正手段は、
前記漏れ成分に応じた一定の補正值を、前記補正の対象となる画像データから減算することによって、該補正を実現することを特徴とする画像読取装置。

【請求項 6】

請求項 2 ないし請求項 5 の何れか 1 項に記載の画像読取装置において、
前記補正手段は、

前記漏れ成分によって濃度レベルを増加させてしまう照明光におけるメインスペクトルパワーと余分なスペクトルパワーとの比に基づいて、前記補正值を決定することを特徴とする画像読取装置。

40

【請求項 7】

透過原稿に対して、予め決められた複数の色分解成分の各々に対応する照明光を照射する照明手段と、前記照明光の照射によって前記色分解成分毎に得られる前記透過原稿の透過光に基づき、該色分解成分の各々に対応する画像データを生成する画像生成手段とを備えた画像読取装置に対する制御をコンピュータで実現するプログラムであって、
前記画像データのうち、対応する照明光の余分なスペクトルに相当する漏れ成分によって本来よりも増加してしまう濃度レベルに基づいて生成される画像データに対し、該漏れ成分に応じた補正を行う補正手順

50

を備えたことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、透過原稿の画像を光学的に読み取る画像読取装置と、該画像読取装置に対する制御をコンピュータで実現するプログラムとに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、画像読取装置には、赤、緑、青の光をそれぞれ発光するLEDを用い、透過原稿のカラー画像を3つに色分解して読み取るものがある（例えば、特許文献1参照。）。これまで、このような画像読取装置に用いられるLEDは、主に、3元系材料から成る3元系LEDであった。

【0003】

近年、3元系LEDよりもドリフトが少なく波長の種類や光量の多さで優れた4元系LEDが開発され、表示デバイスとして利用されるようになり、このような4元系LEDの画像読取装置への利用が期待されている。

【特許文献1】

特開2001-223861号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、赤色発光用の4元系LEDは、本来のピーク波長である赤の色分解波長（例えば、630nm近辺）の他に、赤外光域で2次的なピーク波長（例えば、880nm近辺）を有する。そのため、画像読取装置の赤色発光用の3元系LEDを4元系LEDへ単に変更するだけでは、4元系LEDの2次的なピーク波長が余分なスペクトル（漏れ成分）として作用することにより、赤色の画像データの濃度レベルが透過原稿の本来の濃度レベルよりも増加してしまう。その結果、画像の暗い部分に赤浮きが生じる等、赤色の再現特性におけるリニアリティが損なわれて、読み取られた画像のカラーバランスが崩れてしまうことになる。

【0005】

したがって、このような余分なスペクトル（漏れ成分）による弊害が解消されない限り、4元系LEDの光を画像読取装置の照明光として利用することは困難である。なお、4元系LEDの2次的なピーク波長を光学フィルタによって除去して、前述したような弊害を解消する方法が考えられるが、このような方法では、ハードウェアの構成が複雑化したり、フィルムの多様な種類に適應することが困難である。

【0006】

そこで、本発明は、照明光に余分なスペクトルが生じる場合であっても、高精度な画像を容易に得ることができる画像読取装置を提供することを目的とする。また、本発明は、画像読取装置の照明光に余分なスペクトルが生じる場合であっても、高精度な画像を容易に得ることができるプログラムを提供することを他の目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の画像読取装置は、透過原稿に対して、予め決められた複数の色分解成分の各々に対応する照明光を照射する照明手段と、前記照明光の照射によって前記色分解成分毎に得られる前記透過原稿の透過光に基づき、該色分解成分の各々に対応する画像データを生成する画像生成手段と、前記画像データのうち、対応する照明光の余分なスペクトルに相当する漏れ成分によって本来よりも濃度レベルが増加してしまう画像データに対し、該漏れ成分に応じた補正を行う補正手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】

請求項2に記載の画像読取装置は、請求項1に記載の画像読取装置において、前記補正手段は、前記透過原稿の種類に応じて変更可能な補正值を用いて、前記補正を実現すること

10

20

30

40

50

を特徴とする。

請求項 3 に記載の画像読取装置は、請求項 1 に記載の画像読取装置において、前記照明手段は、前記照明光とは独立に、前記漏れ成分とほぼ同じ波長域の照明光を前記透過原稿に照射し、前記補正手段は、前記漏れ成分とほぼ同じ波長域の照明光の照射によって得られる情報に応じて変更可能な補正值を用いて、前記補正を実現することを特徴とする。

【0009】

請求項 4 に記載の画像読取装置は、請求項 1 に記載の画像読取装置において、前記補正手段は、前記補正の対象となる画像データの階調の違いに応じて変更可能な補正值を用いて、該補正を実現することを特徴とする。

請求項 5 に記載の画像読取装置は、請求項 1 に記載の画像読取装置において、前記補正手段は、前記漏れ成分に応じた一定の補正值を、前記補正の対象となる画像データから減算することによって、該補正を実現することを特徴とする。

【0010】

請求項 6 に記載の画像読取装置は、請求項 2 ないし請求項 5 の何れか 1 項に記載の画像読取装置において、前記補正手段は、前記漏れ成分によって濃度レベルを増加させてしまう照明光におけるメインスペクトルパワーと余分なスペクトルパワーとの比に基づいて、前記補正值を決定することを特徴とする。

請求項 7 に記載のプログラムは、透過原稿に対して、予め決められた複数の色分解成分の各々に対応する照明光を照射する照明手段と、前記照明光の照射によって前記色分解成分毎に得られる前記透過原稿の透過光に基づき、該色分解成分の各々に対応する画像データを生成する画像生成手段とを備えた画像読取装置に対する制御をコンピュータで実現するプログラムであって、前記画像データのうち、対応する照明光の余分なスペクトルに相当する漏れ成分によって本来よりも増加してしまう濃度レベルに基づいて生成される画像データに対し、該漏れ成分に応じた補正を行う補正手順を備えたことを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて、本発明の実施形態について詳細を説明する。

ただし、以下では、本発明の画像読取装置の一例として、フィルム原稿のカラー画像を読み取るフィルムスキャナとホストコンピュータとを有する画像読取装置を用いて説明を行う。また、フィルムスキャナ内の CPU には、本発明のプログラムが実行可能な状態に予め記録されている。

【0012】

図 1 は、本実施形態の画像読取装置の構成図である。

図 1 において、画像読取装置 1 は、フィルムスキャナ 10、ホストコンピュータ 30、モニタ 50 を備えている他、キーボードやマウスなどの操作部 70 を備えており、モニタ 50 と操作部 70 とはホストコンピュータ 30 に接続されている。

【0013】

フィルムスキャナ 10 は、CPU 11、LED ドライバ回路 12、モータドライバ回路 13、LUT 回路 14、インタフェース回路 15 を備えており、これらはバスを介して相互に接続されている。特に、LUT (Look Up Table) 回路 14 の出力はインタフェース回路 15 に接続され、インタフェース回路 15 はホストコンピュータ 30 と相互に接続されている。

【0014】

また、フィルムスキャナ 10 は、LED ブロック 16、ミラー 17、コンデンサレンズ 18、モータ 19、フィルム原稿 20 を搬送するためのステージ (図示省略)、投影レンズ 21、CCD 22、信号処理回路 23、A/D 変換器 24 等を備えており、LED ブロック 16 には LED ドライバ回路 12 の出力が接続され、CCD 22 の出力は信号処理回路 23 に接続され、信号処理回路 23 の出力は A/D 変換器 24 に接続され、A/D 変換器の出力は LUT 回路 14 に接続されている。

【0015】

10

20

30

40

50

LEDブロック16は、赤色発光用の4元系LED（赤の色分解波長以外に赤外光域で2次的なピーク波長を有するLED）の他、緑色発光用、青色発光用、赤外光発光用の4元系LEDを、それぞれ複数個備えている。このようなLEDブロック16内の各々のLEDは、CPU11からの指令によってLEDドライバ回路12から供給される駆動信号により、点灯のタイミングが制御される。

【0016】

すなわち、LEDブロック16は、CPU11およびLEDドライバ回路12による制御に応じて、赤、緑、青の3色の照明光（ただし、赤色の照明光は赤外光域で2次的なピーク波長を含む）と、赤外光域の照明光（赤色の照明光に含まれる2次的なピーク波長とほぼ同じ波長域の照明光）とを照射することになる。

LEDブロック16によって照射される照明光は、ミラー17を反射してコンデンサレンズ18に導かれ、コンデンサレンズ18によって集光されてフィルム原稿20の1ライン幅の領域に導かれる。

【0017】

モータ19は、CPU11からの指令によってモータドライバ回路13から供給される駆動信号により、フィルム原稿20を搬送するためのステージ（図示省略）の移動（例えば、後述する素通し位置への移動やフィルム原稿20の読み取り時の副走査方向への移動）を実現する。

投影レンズ21は、各々の照明光に対するフィルム原稿20の透過光を、CCD22に導いて結像させる。

【0018】

CCD22は、内部に一系列に配された複数の画素の受光部で光電変換を行って、投影レンズ21によって導かれたフィルム原稿20の透過光に応じた信号電荷を生成する。そして、その信号電荷を走査して画像信号を生成し、その画像信号を信号処理回路23へ供給する。

信号処理回路23は、CCD22から供給される画像信号に対し、相関二重サンプリング処理やゲイン調整処理等を施し、A/D変換器24へ供給する。

【0019】

A/D変換器24は、信号処理回路23から供給される画像信号をA/D変換し、画像データとしてCPU11やLUT回路14へ供給する。

ただし、本実施形態では、説明を簡単にするため、赤外光域の照明光により得られる画像データは、CPU11のみに供給されることにする。また、以下では、赤外光域の照明光および赤、緑、青の3色の照明光により得られる画像データを、それぞれI_r画像データ、R画像データ、G画像データ、B画像データと称する。

【0020】

LUT回路14には、R画像データ、G画像データ、B画像データに対する階調変換を実現するためのLUTが、CPU11によって後述するようにして設定される。LUT回路14は、このようなLUTによって、本スキャン時に得られる各色の画像データに階調変換を施し、階調変換済みの画像データをインタフェース回路15へ供給する。

【0021】

インタフェース回路15は、LUT回路14から供給される画像データを、CPU11からの指令に応じてホストコンピュータ30へ供給する。

ホストコンピュータ30は、インタフェース回路15を介して供給される画像データに対して表示用の画像処理を施してモニタ50に表示する。

ところで、前述したように、本実施形態における赤の照明光は、赤の色分解波長以外に赤外光域で2次的なピーク波長を含む。一般に、フィルム原稿20では、シアン、マゼンダ、イエローの各色素に対する各色の照明光の透過率の差違が色の違いとして現れるが、赤の色分解波長に対するシアン色素の透過率と2次的なピーク波長に対するシアン色素の透過率とが異なる場合、2次的なピーク波長が余分なスペクトル（漏れ成分）として作用することにより、R画像データの濃度レベルがフィルム原稿20の本来の濃度レベルよりも

10

20

30

40

50

増加してしまう。その結果、画像の暗い部分に赤浮きが生じる等、赤色の再現特性におけるリニアリティが損なわれてしまう。

【0022】

本実施形態では、LUT回路14において、R画像データに対して階調変換を行う際に、前述した余分なスペクトルによる濃度レベルの増加を補正する例を示す。

ここで、以降の説明を簡単にするため、フィルム原稿20の種類別に、任意の4色に対する赤色の照明光の波長に応じたシアン色素の透過率について説明する。ただし、ここでは、白黒フィルム、通常のリバーサルフィルム、特殊なリバーサルフィルムを例にして説明を行う。

【0023】

図2(1)に示すように、フィルム原稿20が白黒フィルムの場合、赤の色分解波長に対するシアン色素の透過率と2次的なピーク波長に対するシアン色素の透過率とは、全ての色についてほぼ一致する。

また、図2(2)に示すように、フィルム原稿20が通常のリバーサルフィルムの場合、2次的なピーク波長に対するシアン色素の透過率は、色に関係なく、常に一定の高い値(例えば、100%の近傍)を示す。

【0024】

さらに、図2(3)に示すように、フィルム原稿20が特殊なリバーサルフィルムの場合、2次的なピーク波長に対するシアン色素の透過率は、全ての色について、赤の色分解波長に対するシアン色素の透過率よりも高い値を示す。

したがって、フィルム原稿20が白黒フィルムの場合、前述した余分なスペクトルによる濃度レベルの増加は起こらない。そのため、LUT回路14では、補正を伴わない通常の階調変換を行えば良く、CPU11は、補正を伴わない階調変換用のデータをLUTとしてLUT回路14内に設定すれば良いことになる。

【0025】

また、フィルム原稿20が通常のリバーサルフィルムの場合、前述した余分なスペクトルによる濃度レベルの増加量は、図3(1)-(a)のように、階調に関係なく一定の値を示すことになる。そのため、LUT回路14では、通常の階調変換と共に、一定の値をR画像データから減算する補正を行えば良いので、CPU11は、図3(1)-(b)のような形状を示すデータをLUTとしてLUT回路14内に設定すれば良いことになる。

【0026】

さらに、フィルム原稿20が特殊なリバーサルフィルムの場合、前述した余分なスペクトルによる濃度レベルの増加量は、図3(2)-(a)のように、階調に応じて変化する。そのため、LUT回路14では、通常の階調変換と共に、R画像データの階調に応じて変化する値をR画像データから減算する補正を行えば良いので、CPU11は、図3(2)-(b)のような形状を示すデータをLUTとしてLUT回路14内に設定すれば良いことになる。

【0027】

なお、フィルム原稿20が通常のリバーサルフィルムや特殊なリバーサルフィルムの場合、R画像データから減算すべき値(以下、「補正值」と称する)は、赤色の照明光におけるメインスペクトルパワーと余分なスペクトルパワーとの比に基づいて決定することが可能であり、このようにして決定される補正值を反映させた階調変換によれば、赤色の再現特性におけるリニアリティが実現できる。

【0028】

本実施形態では、コンデンサレンズ18、投影レンズ21、CCD22によって変動するスペクトルパワーを考慮して、最終的な赤色の照明光におけるメインスペクトルパワーと余分なスペクトルパワーとの比を求め、その比に基づいて、フィルム原稿20の種類別に補正值を決定することにする。そして、このようにして決定される補正值を反映した階調変換をLUT回路14によって実現するためにLUTに設定するデータ(以下、「LUT用データ」と称する)は、フィルム原稿20の種類別に、ホストコンピュータ30内に予

10

20

30

40

50

め格納されていることにする。

【0029】

なお、赤色の照明光におけるメインスペクトルパワーと余分なスペクトルパワーとの比は、赤色発光用の4元系LED毎に若干の差が生じるため、ホストコンピュータ30内には、基準となるLUT用データの他に、赤色発光用の4元系LED毎に予め算出した個体差を調整するための値を格納しておくことが望ましい。

【0030】

また、ホストコンピュータ30内には、補正値が反映させた階調変換をR画像データに対して行うためのLUT用データだけでなく、他の色の画像データに対して通常の階調変換を行うためのLUT用データもフィルム原稿20の種類別に予め格納されていることにす

10

る。さらに、ホストコンピュータ30内には、フィルム原稿20が白黒フィルムの場合に、赤、緑、青の3色の画像データに対して通常の階調変換を行うためのLUT用データも

予め格納されていることにする。

【0031】

図4および図5は、本実施形態における画像読取装置1の動作フローチャートである。

以下、図4および図5を参照して本実施形態の画像読取装置1の動作を説明する。

まず、不図示の主電源が投入されると、CPU11は、所定の初期化処理を行い、LEDブロック16から照射される照明光がフィルム原稿20の無い素通しの位置へ導かれるように、モータドライバ回路13およびモータ19を介して、ステージ(図示省略)を移動する(図4S1)。

20

【0032】

そして、CPU11は、素通しの位置からの透過光によって得られるデータに基づき、赤、緑、青の各色のホワイトバランス露光量およびシェーディング補正データを算出する(図4S2)。

なお、ホワイトバランス露光量は、赤、緑、青の3色の照明光毎の最適な露光量を決定する際に用いられるデータであり、このようなホワイトバランス露光量、シェーディング補正データの算出は、既存の画像読取装置と同様に行えるため、ここでは、詳細な説明を省略する。

【0033】

次に、CPU11は、フィルムスキャナ10内の各部を制御して、プリスキャン用の解像度(例えば、300dpi)および露光量に基づき、赤、緑、青の3色の照明光による読み取りを行い、このような読み取りによって得られる各色の画像データと、前述したホワイトバランス露光量とに応じて、各色の照明光毎に最適な露光量を決定する(図4S3)

30

。

【0034】

そして、CPU11は、フィルムスキャナ10内の各部を制御して、プリスキャン用の解像度および前述したように決定した最適な露光量に基づき、赤、緑、青の3色の照明光による読み取りを行って、各色の画像データを取得する(図4S4)。

また、CPU11は、フィルムスキャナ10内の各部を制御して、プリスキャン用の解像度および露光量に基づき、赤外光域の照明光による読み取りを行って、Ir画像データを

40

取得する(図4S5)。

【0035】

次に、CPU11は、Ir画像データのヒストグラムの標準偏差 σ_{Ir} と、R画像データのヒストグラムの標準偏差 σ_R とを算出する(図4S6)。

ここで、これらの標準偏差と、フィルム原稿20の種類との関係について説明する。ただし、ここでは、白黒フィルム、通常のリバーサルフィルム、特殊なリバーサルフィルムを例にして説明を行う。

【0036】

前述したように、赤外光域の照明光は、赤色の照明光に含まれる2次的なピーク波長とほぼ同じ波長域の照明光である。

50

したがって、フィルム原稿 20 が白黒フィルムの場合、シアン色素の赤外光域の照明光に対する透過率は、図 2 (1) の 2 次的なピーク波長に対する透過率と同様に、赤の色分解波長に対する透過率とほぼ一致する。したがって、I r 画像データのヒストグラムは、R 画像データのヒストグラムと同様の形状を示すことになる。そのため、R 画像データのヒストグラムが図 6 (1) のような形状を示す場合、I r 画像データのヒストグラムの形状は、図 6 (2) のようになる。

【0037】

また、フィルム原稿 20 が通常のリバーサルフィルムの場合、シアン色素の赤外光域の照明光に対する透過率は、図 2 (2) の 2 次的なピーク波長に対する透過率と同様に、常に一定の高い値を示す。したがって、I r 画像データの階調の頻度は、最大階調の近傍に集中することになる。そのため、R 画像データのヒストグラムが図 6 (1) のような形状を示す場合、I r 画像データのヒストグラムは、図 6 (3) のようになる。

【0038】

さらに、フィルム原稿 20 が特殊なリバーサルフィルムの場合、シアン色素の赤外光域の照明光に対する透過率は、図 2 (3) の 2 次的なピーク波長に対する透過率と同様に、赤の色分解波長に対する透過率よりも高い値を示す。したがって、I r 画像データの階調の頻度は、R 画像データよりも高い階調で一定範囲に分散することになる。そのため、R 画像データのヒストグラムが図 6 (1) のような形状を示す場合、I r 画像データのヒストグラムは、図 6 (4) のようになる。

【0039】

したがって、I r 画像データのヒストグラムの標準偏差 $\sigma I r$ と R 画像データのヒストグラムの標準偏差 σR とが、以下の条件 1 を満たす場合、フィルム原稿 20 は、白黒フィルムであると判断できる。

$\sigma I r / \sigma R > K 0$ (ただし、 $K 0$ は 1 程度の値) . . . 条件 1

また、I r 画像データのヒストグラムの標準偏差 $\sigma I r$ と R 画像データのヒストグラムの標準偏差 σR とが、条件 1 および以下の条件 2 を共に満たさない場合、フィルム原稿 20 は、通常のリバーサルフィルムであると判断できる。

【0040】

$\sigma I r / \sigma R > K$ (ただし、 K は 0.2 ~ 0.3 程度の値) . . . 条件 2

さらに、I r 画像データのヒストグラムの標準偏差 $\sigma I r$ と R 画像データのヒストグラムの標準偏差 σR とが、条件 1 を満たさず条件 2 を満たす場合、フィルム原稿 20 は、特殊なリバーサルフィルムであると判断できる。

【0041】

そこで、本実施形態では、フィルム原稿の種類を、これらの条件によって判別することにする。

すなわち、CPU 11 は、前述したように I r 画像データのヒストグラムの標準偏差 $\sigma I r$ と R 画像データのヒストグラムの標準偏差 σR とを算出すると、前述した条件 1 が成り立つか否かを判定する (図 5 S 7)。そして、条件 1 が成り立たない場合、CPU 11 は、条件 2 が成り立つか否かを判定する (図 5 S 8)。

【0042】

そして、CPU 11 は、これらの判定の結果、フィルム原稿 20 が白黒フィルムである場合 (図 5 S 7 の YES 側)、前述したようにホストコンピュータ 30 内に予め格納されている白黒フィルムに対応する LUT 用データを、インタフェース回路 15 を介して取得し、LUT 回路 14 内の LUT に設定する (図 5 S 9)。

【0043】

また、CPU 11 は、フィルム原稿 20 が通常のリバーサルフィルムである場合 (図 5 S 8 の NO 側)、前述したようにホストコンピュータ 30 内に予め格納されている通常のリバーサルフィルムに対応する LUT 用データを、インタフェース回路 15 を介して取得し、LUT 回路 14 内の LUT に設定する (図 5 S 10)。

【0044】

10

20

30

40

50

さらに、CPU 11は、フィルム原稿20が特殊なリバーサルフィルムである場合（図5 S 8のYES側）、前述したようにホストコンピュータ30内に予め格納されている特殊なリバーサルフィルムに対応するLUT用データを、インタフェース回路15を介して取得し、LUT回路14内のLUTに設定する（図5 S 11）。

【0045】

次に、CPU 11は、フィルムスキャナ10内の各部を制御して、本スキャン用の解像度および前述したように決定した最適な露光量に基づき、赤、緑、青の3色の照明光による読み取りを行う（図5 S 12）。

【0046】

そして、CPU 11は、このような読み取りによって得られる各色の画像データに対し、前述したように設定したLUTによる階調変換をLUT回路14を介して行う（図5 S 13）。

10

最後に、CPU 11は、階調変換済みの各色の画像データを、インタフェース回路15を介してホストコンピュータ30に供給する（図5 S 14）。

【0047】

以上説明したように、本実施形態では、フィルム原稿20の種類に応じて、CPU 11がLUT回路14内のLUTに設定するLUT用データによって、階調変換と同時に、余分なスペクトルによる濃度レベルの増加を補正することができる。

したがって、本実施形態によれば、画像読取装置の光源として、4元系LEDを利用する場合であっても、ソフトウェアによって赤色の再現特性におけるリニアリティを保つことができ、ハードウェアの構成を複雑化することなく、高精度な画像を容易に得ることができる。また、3元系LEDよりも優れた4元系LEDの特性（ドリフトが少なく波長の種類や光量が多い等）を生かすことができる。

20

【0048】

なお、本実施形態では、ホストコンピュータ30内に格納されているLUT用データをCPU 11がLUT回路14内のLUTに設定することによって、階調変換と同時に余分なスペクトルによる濃度レベルの増加の補正が行われるが、例えば、ホストコンピュータ30内に前述した補正値を格納しておき、その補正値をR画像データから減算する処理をCPU 11が行うことによって、LUT回路14における階調変換とは別に、余分なスペクトルによる濃度レベルの増加の補正を実現しても良い。

30

【0049】

また、本実施形態では、赤色発光用の4元系LEDに存在する赤外光域の2次的なピーク波長が余分なスペクトルとして作用することによって生じる濃度レベルの増加を補正する例を示したが、本来のピーク波長の他にフィルム原稿20の色の再現に関係ない光域に2次的なピーク波長が存在する光源を利用する場合であっても、本実施形態と同様に、濃度レベルの増加を補正することが可能である。

【0050】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、照明光に余分なスペクトルが生じる場合であっても、高精度な画像を容易に得ることができる。したがって、例えば、従来の光源に比べて優れた性能を有するが、余分なスペクトルが生じることにより画像読取装置に利用することができなかった光源を、画像読取装置に利用することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】画像読取装置の構成図である。

【図2】赤色の照明光の波長に応じたシアン色素の透過率の変化の例を示す図である。

【図3】補正の仕方を説明するための図である。

【図4】画像読取装置の動作フローチャートである。

【図5】画像読取装置の動作フローチャートである。

【図6】R画像データとIr画像データとのヒストグラムの違いを説明するための図である。

50

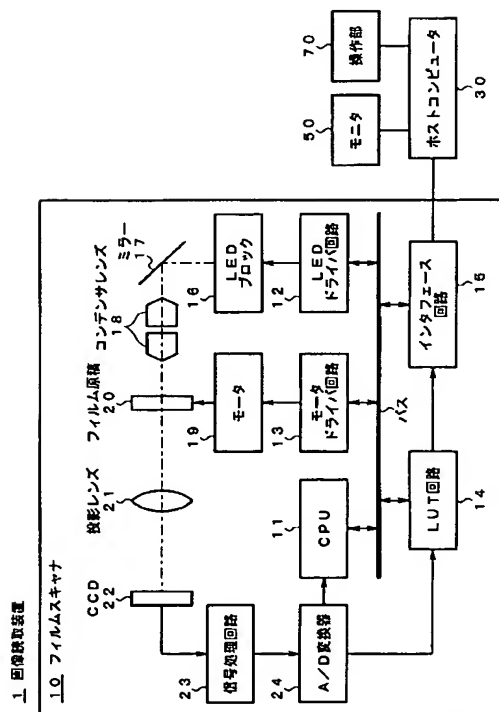
【符号の説明】

- 1 画像読取装置
 10 フィルムスキャナ
 11 CPU
 12 LEDドライバ回路
 13 モータドライバ回路
 14 LUT回路
 15 インタフェース回路
 16 LEDブロック
 17 ミラー
 18 コンデンサレンズ
 19 モータ
 20 フィilm原稿
 21 投影レンズ
 22 CCD
 23 信号処理回路
 24 A/D変換器
 30 ホストコンピュータ
 50 モニタ
 70 操作部

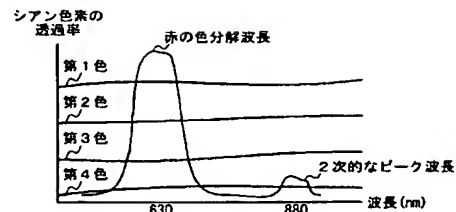
10

20

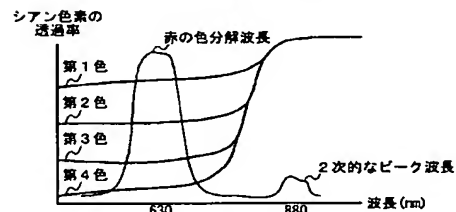
【図1】



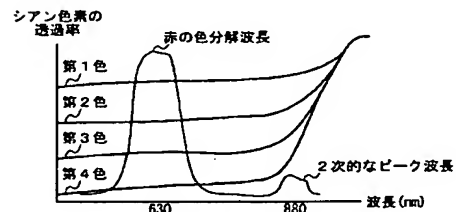
【図2】



(1) 白紙フィルムの場合

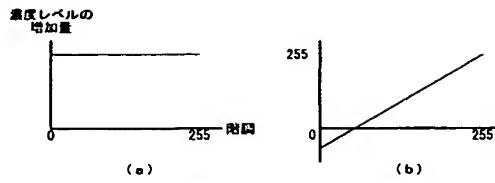


(2) 通常のリバーサルフィルムの場合

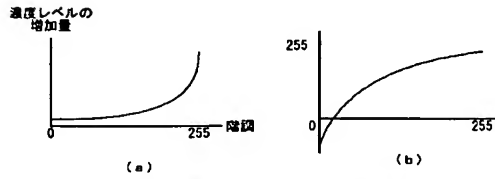


(3) 特殊なリバーサルフィルムの場合

【図 3】

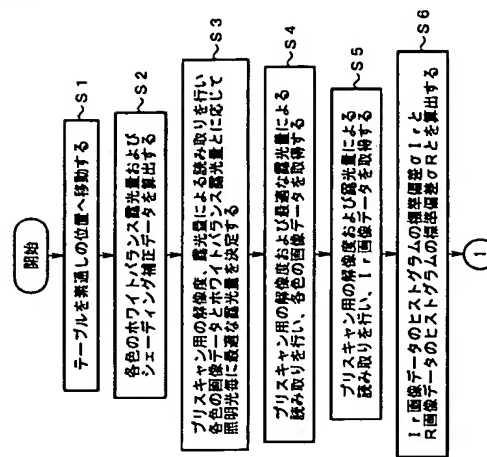


(1) 通常のリバーサルフィルムの場合

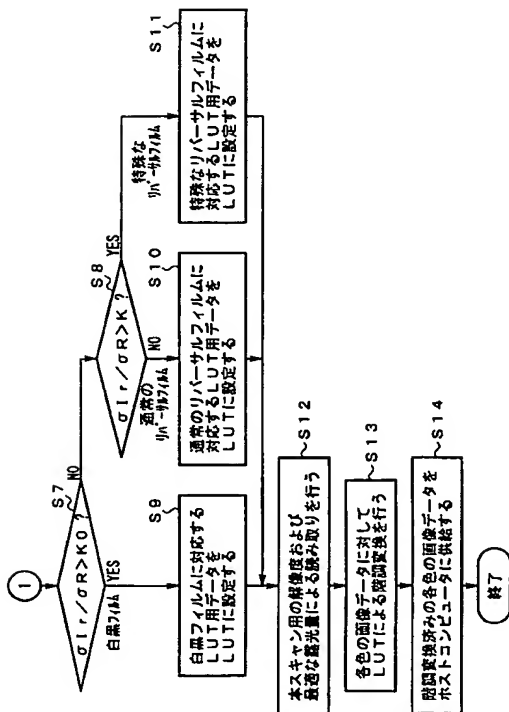


(2) 特殊なリバーサルフィルムの場合

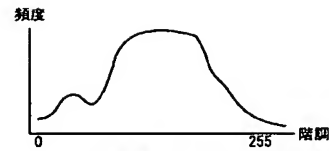
【図 4】



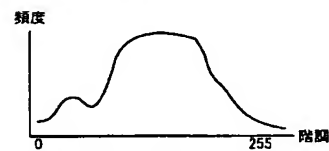
【図 5】



【図 6】



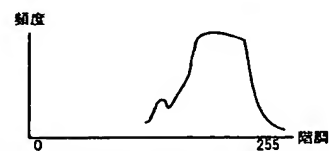
(1) R画像データのヒストグラム



(2) 白黒フィルムのI画像データのヒストグラム



(3) 通常のリバーサルフィルムのI画像データのヒストグラム



(4) 特殊なリバーサルフィルムのI画像データのヒストグラム

フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

H O 4 N 1/04 1 O 3 E

H O 4 N 1/40 1 O 1 E

F ターム(参考) 5C077 LL04 LL19 MM03 MP08 NN02 PP09 PP32 PP37 PP72 PQ23

SS01 SS04

5C079 HB01 JA23 JA25 LA02 LA12 LB01 MA04 NA02 PA08